有线电视信号光纤传输维护技术及优势探索

摘　要：三网融合时代的到来，对网络通达化要求逐渐增加。与此同时，科技进步也推动了广播电视信号传输技术发展的步伐，借助多种传播方式，实现了与运营商之间的业务往来。其中，光线传播技术最为优越，可对信息资源分类管理与资源切换，可确保设备安全、高效运行，加强对光线传输优势，以及光线传输维护技术，对光线传输技术优势拓展有着重要意义。
关键词：有线电视信号；光纤传输；维护技术；优势
中图分类号：TN818　　文献标识码：A
文章编号：1671-0134（2018）03-055-02　　DOI：10.19483/j.cnki.11-4653/n.2018.03.023

文 / 黄河

1. 光纤传输技术概述

光纤传输损耗低，可较远距离传送电视信号，且在传输过程中电视信号稳定。光纤传输有线电视信号时，借助光纤频带宽，可对多路电视信号在光节点上有效、均匀地传输节点信息。光纤传输距离长，确保了系统的稳定性、可靠性。

1.1 非压缩传输技术

通过非压缩传输技术，可实现电视高清信号传播，实践中需线路规划、设计信号传输设备终端，通过一系列操作实现光纤信号分配入户。一般在直播中，为确保视频高清传播，会采取非压缩传输技术。直播中还需处理好直播现场信号资源格式转换，以及直播设备、现场间距控制等细节问题，设备、现场间距需≤ 50m，确保直播工程质量。

1.2 压缩、非压缩传输信号结合技术

当传输信号总量过大时，可选择两种传输信号结合技术，可起到传输技术优势互补作用，最大程度发挥远距离传输、电视网络全覆盖、高效分配入户的优势。但实践中要合理选择骨干网、数据传输方式等，确保传输信号得以高效管理。基于光纤通信业务多采用 SDH 信号传输，其可在某一指定帧结构传输不同速率、类型业务，仅用一根光纤，就可以传送语音、视频、声音等数据，主要体现在收费流量数据、收费旬结算数据、图像监控、单车图片、紧急电话、内部电话等方面，使稽查机电系统更加智能化、经济化。

1.3 技术特征

首先是 HFC 网络，归属于宽带综合业务网。光纤有线电视网运营广泛，除有线电视业务外，还包括各项宽带业务。在技术支持下，各广电部门也加强了网络改造升级意识，实现了 HFC 网、同轴电缆结构网的转换，形成了双向交互式网络。该系统网络的传输媒质主要是光纤，其具有光纤耗损低等全部优势。其次是 FTTH 网，其属于双向交全光网络，可实现分配网入户，以及宽带等综合业务[1]。

2. 光纤传输维护技术分析

光纤线路日常维护方法多样，主要包括替代法、仪表测试法、环路检测法。其中，替代法主要是明确故障点后，采取新旧模块代替方式，可帮助技术人员明确故障原因与类型；仪表测试法主要是借助仪表显示数据，明确掌握光纤传输设备问题，为后续检测提供价值依据；环路检测法主要是对各设备故障排查，逐步检测故障点，然后排除故障。环路检测包括光纤传输设备内、外的环路检测两种。

光纤维护复杂且繁琐，需要借助光纤识别器、光功率计等常用维护设备，经过一系列的测试，根据测试结果明确故障点，然后对故障点展开针对性维修，保证设备性能稳定。手持光时域反射仪是光纤维护常用监测设备，具有重量轻、便于携带等特点，可对光纤链路长度、故障点、耗损、跳线故障等问题轻松检测，且设备操作简单、测量迹线等参数可明确显示，减少了光纤传输维护的难度与工作量。针对有线电视光纤传输的维护，必须围绕以下维护要点展开，确保维护工作的规范性、实效性。

首先，在故障前，光纤传输故障几率小，但作为维护技术者，必须加强对光纤线路传输检查工作的重视，强化日常监护意识，继而降低故障发生率，确保光纤传输正常运行。日常维护是故障早发现、早预防的关键所在，可通过日常管护对故障发生几率、故障点、故障规模、故障类型等进行预测，发现问题及时排查处理故障，可显著降低对光纤信号传输的影响。与此同时，必须构建专业的管理维护团队，巡线员日常监管，对预测故障问题加强分析、总结。加大光纤传输维护工作的宣传，提高团队警觉意识[2]。

其次，在故障中，为确保有线电视信号正常传输，必须及时排除故障。构建专业维修团队，由专业抢修员根据自身的工作经验合理组织维修团队，第一时间辨别故障点及隐蔽质量问题，确保光纤传输故障抢修的时效性、系统性。

最后，面对信号中断问题，需及时排除故障。在故障抢修中，完全按照故障特征准确判断故障点。当光链路故障时，需利用手持光时域反射仪设备，在链路两端

夹击测试，对链路故障范围大概掌握。按照器长度数码编号准确判断故障点。有线电视信号传输故障，视频会出现无信号、闪屏等问题，需要明确光接收机光功率是否出现变动，光功率计测试一般会显示光功率下降。此时手持光时域反射仪测试光纤链路，链路存在耗损情况，且耗损逐渐增加。作为光纤维护人员，应当及时推测引起光纤变形、光功率下降的问题所在，是否为周围施工还是环境影响。正常情况下，当光纤断裂，仪器测试会存在反射峰现象。针对架空光纤的检查，可通过调查过路光纤确定问题所在。地埋光纤检查难度大，当出现施工、偷盗等问题，会出现光纤传输损害，需根据以往经验及时制定维护计划，明确维护方向。介于地埋光纤传输质量问题的隐蔽性，仅凭以往经验推测故障点是不够的，还需经过仪器检测分析，根据各项检测分析结果确定维护技术操作。光纤传输故障问题处理后，检查有线电视信号是否正常，巡视员仍需加强光纤传输维护意识，确保光纤传输质量。

光纤传输出现故障，通过记载的光缆铺设档案，以及手持光时域反射仪都能第一时间确定故障点、故障类型。但在光缆运行中也不能完全避免雷击等因素的影响，多为隐蔽故障点，仅凭工作经验不能及时排查到，必须借助手持光时域反射仪展开测试，根据光纤耗损曲线斜率变化、变形情况等靠近故障点，直到完全接近故障范畴。也会人为弯曲光缆，根据机械衰耗特点明确故障点，既不会影响光纤传输正常使用，也减少了故障排查维护的精力、时间、财力等，是相对高效的维护方法。故障点检测方法多样，作为维护工程师，还需根据实际情况合理使用，确保光缆维护的科学性、高效性[3]。

3. 光缆传输故障与维护管理

光缆传输故障主要包括光缆熔接不当、光设备接头接触不良、光接收机供电、光缆熔接记录不明确、光缆意外损坏等引起的故障与维护管理。在传输维护环节，必须合理掌握光缆熔接中开缆方法，按光纤束管边轻拉光纤边熔接。根据用光功率计测量结果明确故障点，利用酒精清洗光设备接头，确保其接触良好。雨水、潮气侵蚀、人为等因素是光接收机供电故障主要因素，对此必须确保电缆 F 头质量，安装防雨罩。根据接收机信号输出与光信号情况，检查供电问题。光缆熔接需反复核对，光缆熔接记录详细，熔接后根据路由登记归档。光缆网络开建环节，明确记录光缆光纤距离记录，便于光缆意外损坏时的维护管理。

4. 实践应用

当前，大部分地区有线电视的混合光纤同轴电缆网，在选择拓扑结构时，一般选择网络拓扑星型、树形结构，也有部分混合光纤同轴电缆网会选择基型—树型、环型网络拓扑结构。根据当地实际混合光纤同轴电缆网络情况发现，主要采用环型网络拓扑结构，该种网络结构高效、可靠。对此，在设计有线传输网络时，通常会趋于环型链路设计方向。

在实际设计中，中枢平台可选用光分配点，分配入户拓扑结构，可以选用同轴电缆实现，即形成主干线路环状传输网。借助一系列的过渡措施，围绕经济性、可靠性等原则，实现对网络拓扑结构中分光平台的管护。当该结构回传业务量小时，通常推行下行信号输出。基于技术层面来讲，设计下行信号输出更符合光纤传输技术实践。随着回传业务量的提升，与之配套的设备参数必须确保正常运行，数据状态良好不能超出极限值。维护该网络拓扑结构时，首要的是升级分光平台，使其转变为分前端形式。升级维护通常为单独升级，但还需根据实际状态进行维护，确保系统稳定升级。

在考量下行信号传送时，也需要对分光平台，按照分前端形式升级。开始升级维护时，处于少量多功能用户状态，处理总前端、一级光链路节点问题，通常采取点对点方法。该种分析方法可为二级光链路接入光节点、光节点收集回传信号奠定基础，并以逆时针操作，沿环网回传到总前端，此时经过环网会备份回传信号。在较大业务量阶段，需对分前端匹配发射下行信号的光发射机进行升级维护，确保正向宽带及反向宽带的有效提供，降低总前端业务对设备施压产生的光纤传输维护的影响。

5. 技术优势

首先，与以往传输技术比较，光纤传输实时数据量更大，但在单色光波长情况下使用，传输速度下降。其次，我国目前使用的光纤多属于非石英材质，不仅可长距离数据传输，同时应用成本低、损耗低，不会因为外界环境变化，如温度、湿度等因素影响，而出现一系列的功能耗损。因此，在光纤传输维护中，不需要考虑气候变化对光缆传输的影响。与此同时，有效电视信号的传输，光纤传输耗损与光纤传输同步，维护中也不需要考虑传输频率因素的影响程度。另外，光纤多绝缘，外界干扰影响小，尤其是电磁干扰，对此不会存在泄露情况。最后，即使大量应用光纤，在信号传输中也不会出现串音等保密问题。

结语

当前，我国光纤传输技术得到了质的飞跃，在有线电视信号传输方面高效且快速。随着科学技术的不断进步，用户对光纤传输技术要求逐渐提高，光纤传输的一些问题也逐渐显现。作为技术人员，必须加强光纤传输技术维护，在确保有线电视信号稳定传输的同时，改善技术不足之处，促使光纤传输技术得以优化发展。媒

参考文献

[1] 言峰 . 浅析光纤通信技术在有线电视网络中的应用 [J]. 电子世界，2016（22）：128-128.

[2] 龚运高 . 广播电视信号传输中光纤传输技术应用探讨 [J]. 数字化用户，2017（11）.

（作者单位：温州市有线广播电视网络中心）